



SUOMEN MOOTTORILENTÄJIEN LIITTO
AOPA FINLAND

ADS-B/UAT –järjestelmästä

**Lentoon 2022 yleis- ja harrasteilmailun
turvallisuuswebinaari**

28.05.2022 /JP Kinos

AOPA FINLAND

Aircraft Owners and Pilots Association of Finland

www.sml.fi

Tämän esityksen pitäjä SMLL:n puolesta on JP Kinos, yleisilmailija vuodesta 1973

- Yksimoottoriset maa- ja vesikoneet, myös IFR
- EASA ja FAA lupakirjat (PPL)
- Kokemus n. 1000 lentotuntia joista 160 tuntia mittariaikaa

- 2004 muutto USA:n, mukana Hiperbipe OH-XSW
- 12 vuotta ilmailua keskilännessä Ohio – Missouri
- 2016 loppukesästä paluu Suomeen, mukana Piper Turbo Dakota N2173K
- SMLL hallituksen jäsen ja jäsen myös SIL:ssä.



Tämän esityksen aihe

Miksi tarvitsemme ADS-B/UAT maaseemaverkoston Suomeen?

- Mikä tällainen ADS-B oikein on?
- Mitä hyötyä siitä on ilmailulle?
- Miksi juuri ADS-B eikä esimerkiksi Flarm tai jokin mobilidata-pohjainen uusi ”nykyaikainen” järjestelmä?
- Mikä sitten tämä UAT oikein on?



Valvottu ilmatila toimii pääosin hyvin nykyisilläkin järjestelmillä

Ilmatilarikkomukset kuitenkin ongelmana

- Erityisesti hetkelliset muutokset ilmatilan statuksessa jäävät helposti lentäjiltä huomaamatta.
- Sotavoimien tarpeet aiheuttavat usein massiivisia, muuttuvia ilmatilarajoituksia
- ADS-B/UAT maa-asemaverkon FIS-B pystyy lähettämään tiedon ilmatilan statuksesta reaaliajassa lentävälle koneelle!

Ilmailun naviapplikaatiot (EFB) osaavat näyttää sähköisellä lentokartalla ilmatilavaroituksia.



Rikkonainen, jatkuvasti muuttuva alailmatila on iso ongelma

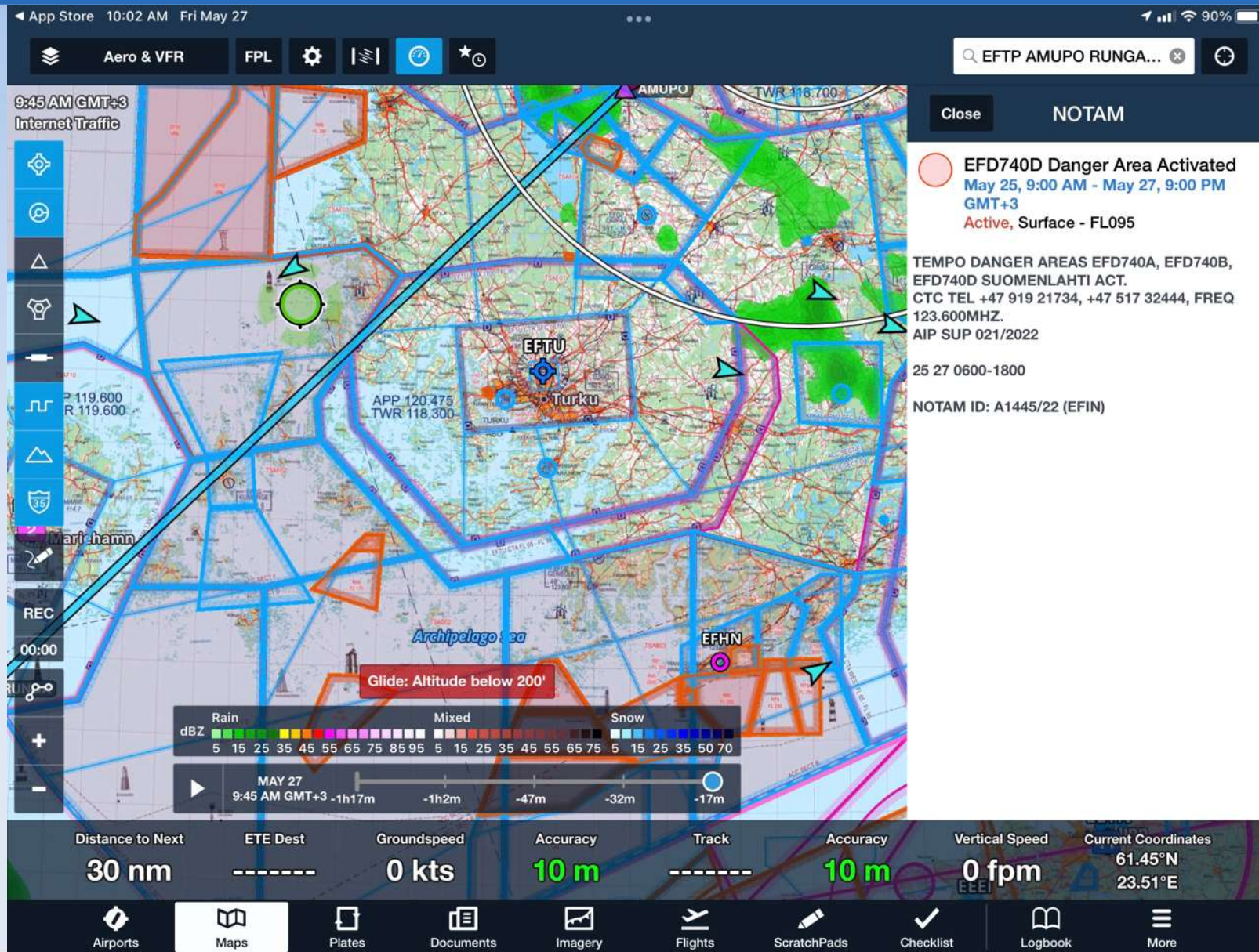
Uusia, sähköisiä ratkaisuja tarvitaan

- Sotavoimien tarpeet eivät tule vähenemään
- Erityistarpeita (purjelento, laskuvarjotoiminta) on hoideltu tilapäisillä vaara- ja rajoitusalueilla
- Dronet ovat jo vallanneet lentokenttiä (Teisko, Kemijärvi..)
- Matalalentoverkostot tulevat
- Viimeisen 12 kk aikana on SMLL:le tullut lausuntopyynnöt koskien 72 ilmatilarajoitusta, pääosin drone-tarpeista

Hajanaisessa, jatkuvasti muuttuvassa ilmatilassa toimiminen on erittäin vaativaa.



Tilannekuva eilen klo 10 aamulla



Tilanne käy aina vain hankalammaksi

- Miehittämättömiin lentolaitteisiin perustuva liiketoiminta on tulossa samaan ilmatilaan
- Kaupallinen sähkölentäminen on tulossa
- Matalalentoverkostoja suunnitellaan
- Alailmatilan hallinta ei enää toimi turvallisesti perinteisillä menetelmillä hoidettuna
- Enää ei riitä että lennonjohto tai muu palveluntarjoaja saa tietoa liikenteestä, tieto pitää saada myös lentäviin koneisiin

Nyt on kiire saada automaattinen, tosiaikainen tieto ilmatilasta, siellä olevista ilma-aluksista ja säästä tosiajassa suoraan miehitettyjen koneiden ohjaamoihin



ADS-B/UAT täyttää vaatimukset sähköisestä näkymisestä USSP:lle

- Tammikuussa 2023 yleisilmailukoneiden tulee tehdä itsensä sähköisesti näkyviksi U-Spacen Service Providereille, dronien ”lennonjohdolle”
- Droneilla sen sijaan ei ole minkäänlaista velvollisuutta tehdä itseään näkyviksi yleisilmailulle, toistaiseksi.
- ADS-B/UAT maa-asemaverkko voisi korjata tuonkin asian riippumatta siitä mitä teknologiaa dronien näkymisessä sitten joskus tullaankin käyttämään.



Standard Change CS-SC061a

INSTALLATION OF AN AIRCRAFT TRACKING SYSTEM – VALID 18.5.2022

1. Purpose

This SC is for the installation of an aircraft tracking system and its associated external sensors/interfaces, as applicable. An aircraft tracking system may include a flight-time recorder as defined in CS-SC106(). However, lightweight cameras are not included in this SC; they may be installed using the conditions defined in CS-SC403().

Additionally, the installation of an aircraft tracking system may include an integrated antenna or a dedicated antenna with the conditions specified in this SC. Other types of antennas can be installed according to CS-SC004().

2. Applicability/Eligibility

This SC is applicable to:

- aeroplanes that are not complex motor-powered aircraft;
- rotorcraft that are not complex motor-powered aircraft and that are not certified for Category A (CAT A) operations;
- any ELA2 aircraft

3. Acceptable methods, techniques, and practices

The following standards contain acceptable data:

- FAA Advisory Circular AC 43.13-2B, Chapters 1 and 2; and
- FAA Advisory Circular AC 43.13-1B, Chapters 10, 11 and 12, or ASTM F2639-18 or subsequent revisions.

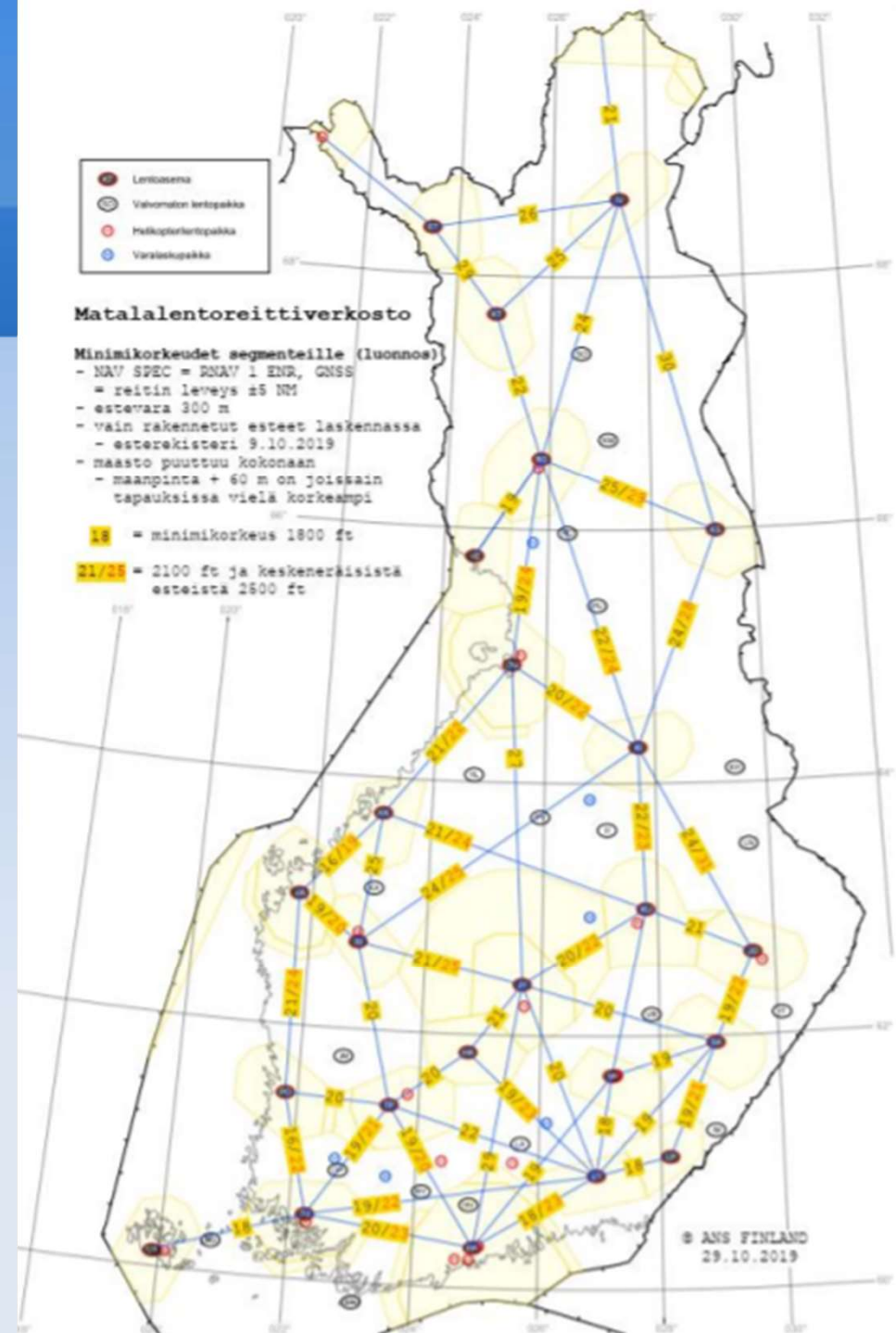


Matalalentoverkoston suunnitelmia

Tässä linkki väliraporttiin matalalentoverkostosta

https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/36e2fef2-1d0f-4cae-943e-91447435d9cf/1738060b-d623-42fd-b807-114bcd817b02/LAUSUNTOPYYNTO_20210323073626.PDF

Tämän tarkoitus on mahdollistaa ensisijaisesti pelastustoimeen liittyvä lentäminen matalalla näkölento-olosuhteita huonommassa säässä.



Kuva 2. Alustava hahmotelma reitiverkostosta.

Toimiva teknologia on olemassa

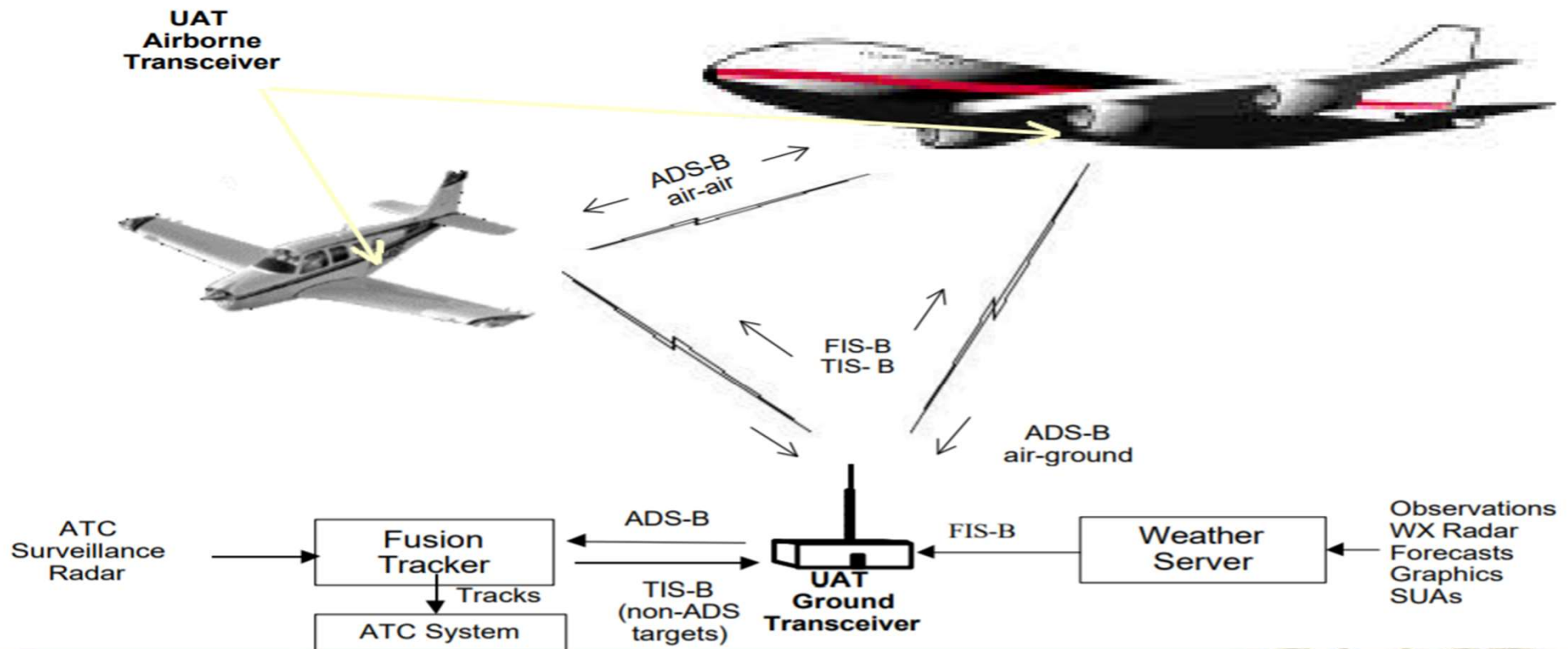
ADS-B OUT ja IN /UAT/978 MHz/maa-asemat

Otetaan se käyttöön myös täällä Suomessa



ADS-B/UAT on teknologia ja protokolla ja siihen perustuva **MAA-ASEMAVERKOSTO** mahdollistaa maasta ilmaan tiedonsiirron

UAT: Broadcast Data Link Supporting ADS-B, TIS-B & FIS-B



Käsitteitä

Automaattinen (GPS-)Riippuvainen Tarkkailu – (radio-)Lähetys

- ADS-B = Automatic Dependent Surveillance - Broadcast
 - ADS-B Out lähettää lentokoneen omaan GPS-paikkatietoon perustuvaa informaatiota koneen asemasta ja suunnasta
 - ADS-B In vastaanottaa muiden koneiden vastaavaa tietoa sekä lisäksi muuta määrämuotoista lentämiselle tarpeellista liikenne-, ilmatila-, tiedoite- ja sääinformaatiota.
- ADS-B Out lähetystaajuus
 - maailmanlaajuisesti 1090 MHz
 - USA:ssa myös 978 MHz kelpaa lennettäessä alle 18,000 ft
- ADS-B In / UAT (Universal Access Transceiver)
 - FIS-B, TIS-B ja säätutkakuva, reaaliaikaiset palvelut maasemaverkosta 978 MHz taajuudella

Käsitteitä

- TIS-B = Traffic Information Service - Broadcast
 - ADS-B 1090 MHz ja 978 MHz liikennetieto
 - C-transponderikoneiden tutkalta tuleva liikennetieto
 - Kaikki muu liikennetieto (FLARM, Dronet jne)
- FIS-B = Flight Information Service - Broadcast
 - METAR, AIRMET, SIGMET, NEXRAD
 - TAF, NOTAM, PIREP
 - Special Use Airspace, Winds & Temperature Aloft
- ADS-B Weather Radar Picture

AVIAMAPS esittää internetissä tämän ilman tutkatietoa (C-trsp)

Mikä on ADS-B/UAT USA:ssa

What is ADS-B

- New technology to support FAA NextGen
- ADS-B OUT (REQUIRED in controlled airspace) – transmits aircraft position
- ADS-B IN (optional) – displays FREE government ground-based information
 - Installed or portable
 - Weather, traffic, other info (NOTAMS, TFRs)
 - Weather info includes Radar, METARs, TAFs, PIREPS, AIRMETS, SIGMENTS, Lightning, Turbulence, Cloud tops, freezing level and more



Tältä se näyttää ohjaamossa tabletilla



Tai nykyaikaisella avioniikalla



Tai hieman tavallisemmalla yhdistelmällä



Siis tosiaikainen tieto ohjaamoon

- Muu liikenne, mitä missä ja mihin menossa. Siis sekin joka jäi näkemättä ikkunasta ja varoitukset niistä!
- Aktiiviset ilmatilat johon ei voi noin vain mennä
- Sadealueet ja yleiskuva siitä miten ne voi kiertää
- NOTAMit, METARit
- Ja paljon muuta ...



Näin se toimii (hieman yksinkertaistaen)

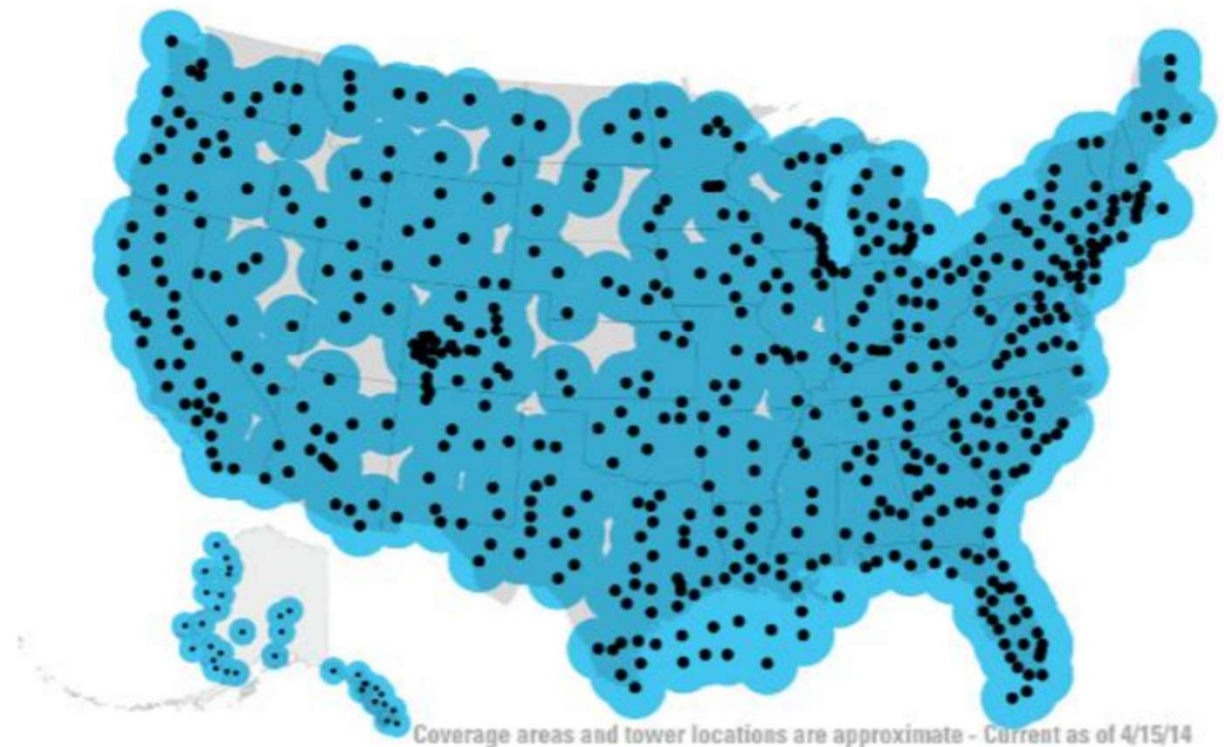
- Lentokoneissa on ADS-B transponderit jotka lähettävät paikka-, suunta- ja korkeustietoa ympärilleen
- Lentokoneissa on ADS-B vastaanottimet jotka näkevät tuon muilta koneilta tulevan tiedon sekä lisäksi ADS-B maa-asemilta tulevan tiedon
- Maa-asemat täydentävät tuota lentokoneiden suoraan näkemää liikennetietoa siten, että lentäjällä on tuo kaikki edellisellä sivulla näkyvä tieto tosiaikaisesti käytössään.



USA:n maa-asemat, FAA ylläpitää ja tuottaa sisällön veloitusetta käyttäjille

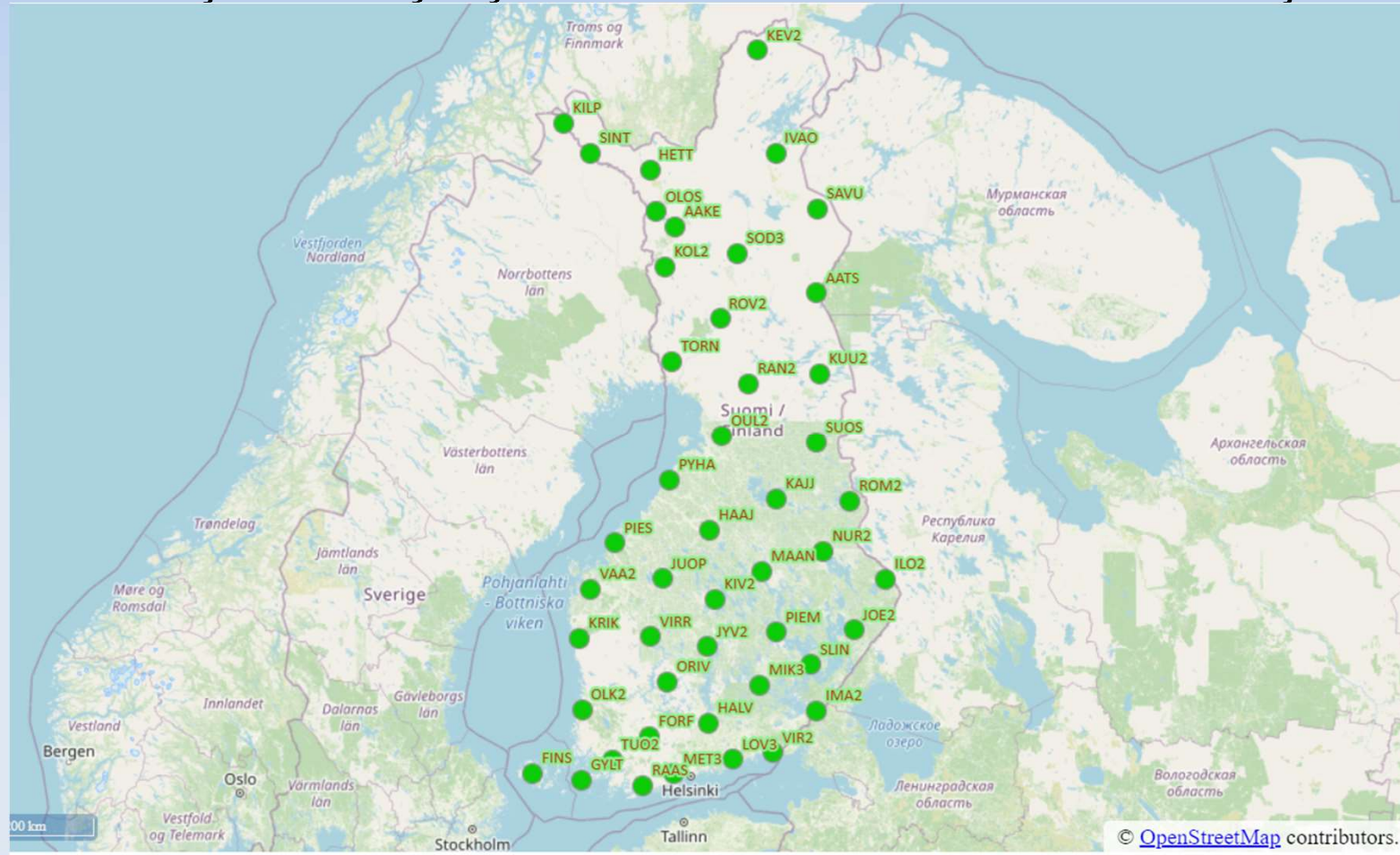
- USA:ssa ADS-B Out transponderit tulivat 1.1.2020 pakollisiksi kaikkiin valvotussa ilmatilassa lentäviin koneisiin.
- Maa-asemaerikko palveluineen on luotu jotta kaikki lentokoneiden omistajat HALUAISIVAT asentaa ADS-B laitteet koneisiinsa.
- FAA myös subventoi laitehankintoja koneiden omistajille.

seattleavionics.com/documents/ADS-B_Primer.pdf



Suomeen tarvitaan noin 20 ADS-B/UAT maa-asemaa

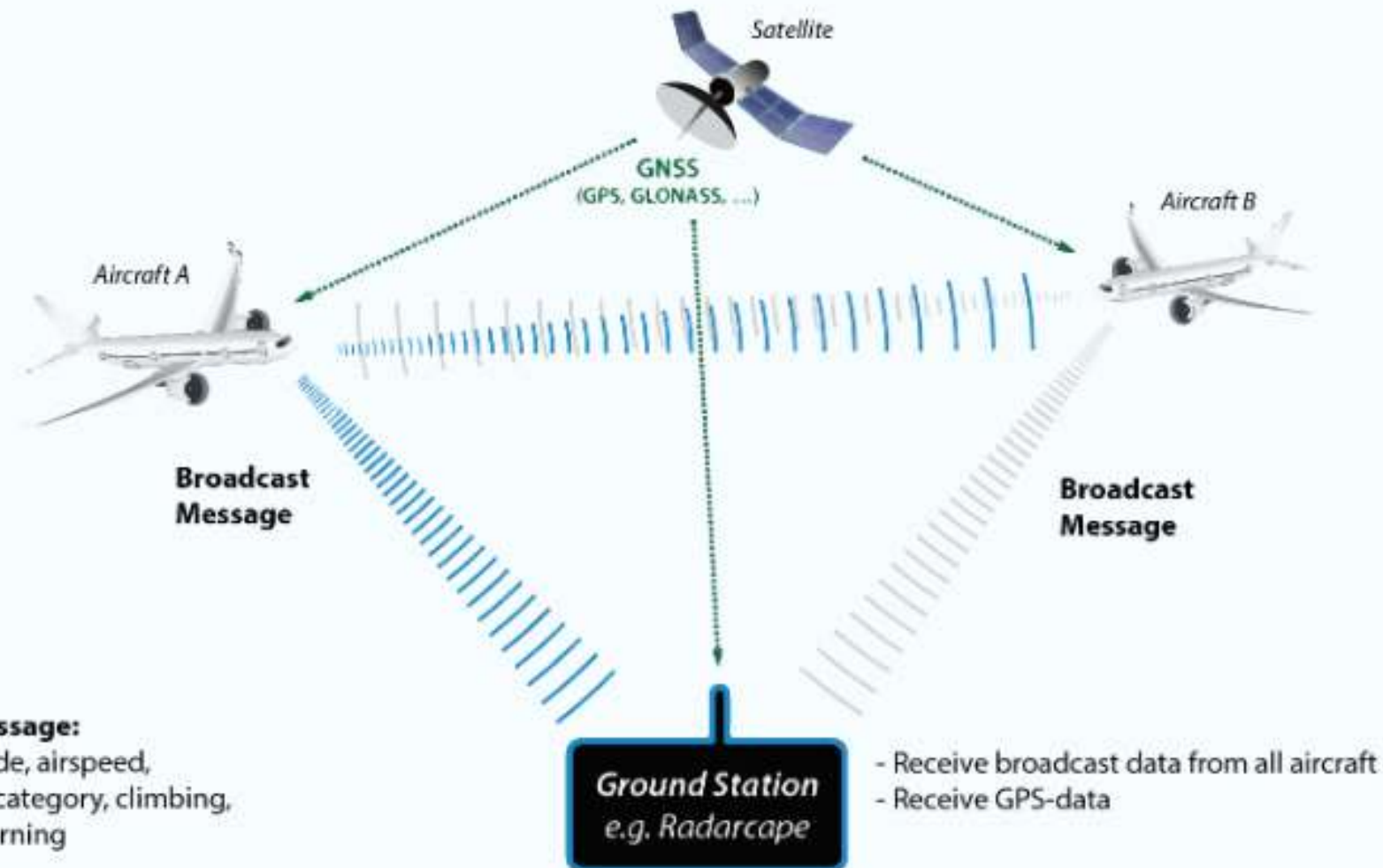
Tässä on Maanmittauslaitoksen yli 40 GNSS Finland Service maa-asemaa, joilla mitataan GNSS-signaalin luotettavuutta Suomessa. <https://gnss-finland.nls.fi/#/map/>
Voisikohan näitä jotenkin hyödyntää? Siellä on kaikki tarvittava infra ja osaaminen.



ADS-B perusjärjestelmä

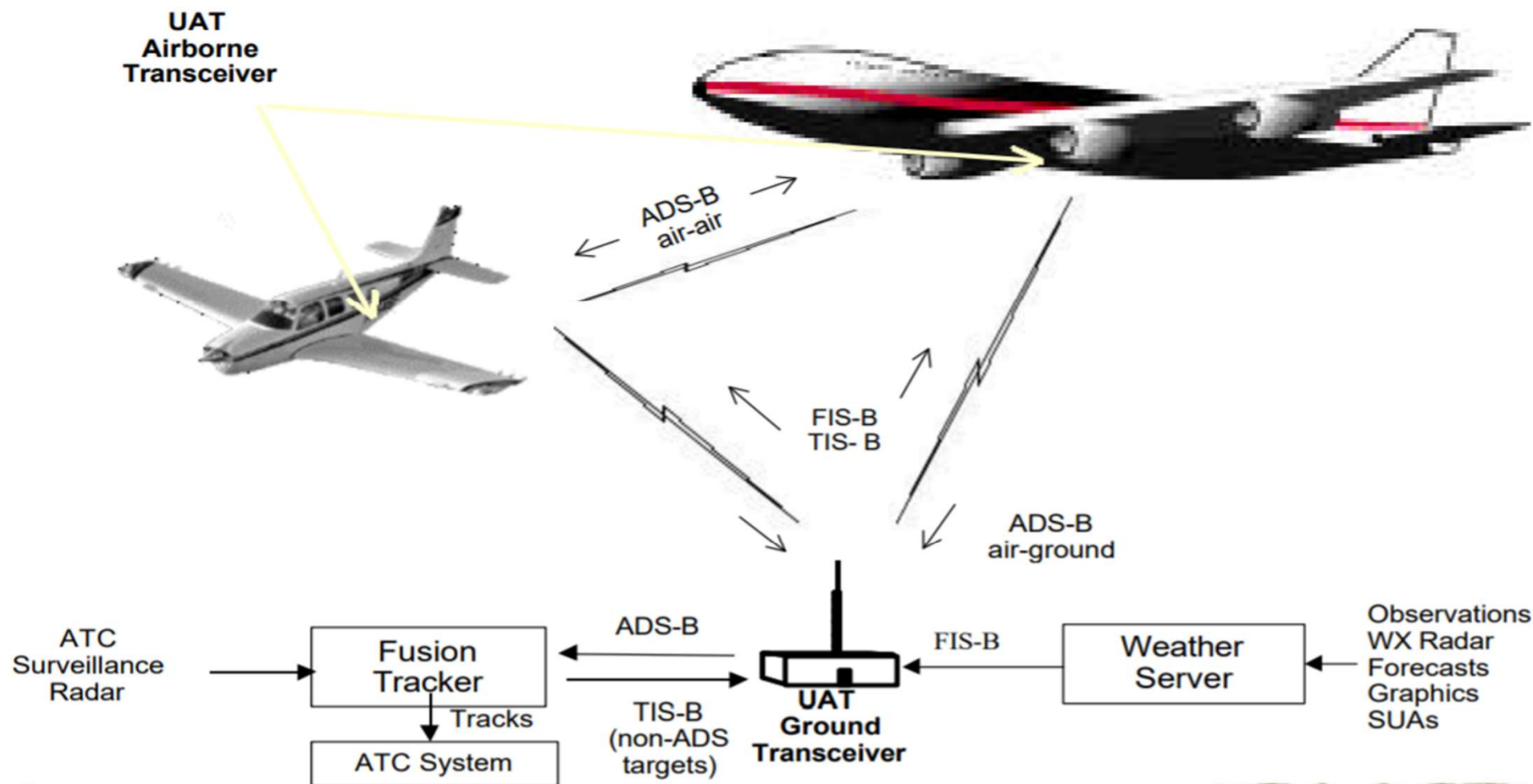
ADS-B System

Automatic Dependent Surveillance Broadcast



IAOPA-EUROPE ajaa voimakkaasti ADS-B /UAT – maa-asemien käyttöönottoa

UAT: Broadcast Data Link Supporting ADS-B, TIS-B & FIS-B



ADS-B /UAT 978MHz palvelee myös alailmatilaa

On melkoisen todennäköistä, että lennonjohdon tarpeiden takia ADS-B tulee pakolliseksi Euroopassakin lähivuosina myös yleisilmailun puolelle (nyt vain yli 5,700kg tai 250 KTAS)

- Mutta palveleeko se alailmatilaa ja yleisilmailua?
- Ei ilman UAT 978 MHz taajuuksia ja maa-asemaverkostoa!

On yhteiskunnan velvollisuus huolehtia liikenteen, myös ilmailun infrastruktuurista.



Viranomaistoimia tarvitaan heti

Internetistä löytyy paljon lisätietoa

- https://www.faa.gov/nextgen/equipadsb/capabilities/ins_outs/
 - Kaikki merkittävät avioniikan valmistajat ja ilmailuaplikaatioiden tekijät tukevat ADS-B/UAT teknologiaa ja/tai protokollaa.
 - Tuntuisi hölmöltä lähteä keksimään pyörää uudestaan.
 - Pitäisi vain hetimiten ottaa tämä käyttöön
 - Valmistellaan tarvittavat toimet jotta se saataisiin sovitettua meidän tarpeisiimme parhaalla mahdollisella tavalla.



ADS-B/UAT mahdollistaa muut teknologiat

- ADS-B maa-asemien TIS-B tietoon saadaan helposti liitettyä muista teknologioista saatavilla oleva tieto
- Siis sekä FLARM- että mobiili ja tutkatieto muusta liikenteestä
- Maa-asemien TIS-B yhdistetty tieto voidaan haluttaessa jakaa muilla teknologioilla toimiviin järjestelmiin
- Muiden järjestelmien liikennetiedon välittämiseksi yleisilmailulle ei tarvitse sertifioida uusia laitteita
- Useat Drone-laitteet osaavat jo nyt lukea ADS-B tietoa ja väistää muuta liikennettä sen perusteella



Paras investointi ilmailun tulevaisuuteen ja turvallisuuteen

Tarvittavat investoinnit maa-asemiin

ADS-B IN -infrastruktuurin ja maa-asemien rakentaminen on erittäin kustannustehokas tapa parantaa ilmailun turvallisuutta ja joustavuutta.

Maa-aseman lähetin/vastaanottimen hinta varmistuksineen on noin 10-15,000€ ja niitä tarvitaan noin 20 kpl kattamaan koko Suomi.

Kustannuksia toki syntyy muustakin kuin varsinaisen fyysisen maa-asemaverkon rakentamisesta.



ADS-B /UAT 978MHz palvelee yleisilmailua

Saavutettavat hyödyt ADS-B IN järjestelmästä

- Tukee Suomen ilmailun turvallisuusohjelmaa, -suunnitelmaa ja suorituskykyä.
- Ilmailun turvallisuus lisääntyy ilmatila-, sää- ja liikennetiedon tullessa tosiaikaisesti suoraan lennolla oleviin lentokoneisiin.
- Mahdollistaa ilmatilan joustavamman käytön.
- Hyödynnetään jo olemassa olevaa laiteteknologiaa ja sekä tyyppihyväksytyihin että tablettipohjaisiin navigointijärjestelmiin rakennettuja ominaisuuksia.
- Vältetään uusien laitteiden sertifiointi yleisilmailukoneille
- Vältetään paikallisten erityisjärjestelmien synty ja monien laitteiden asentaminen yleisilmailukoneisiin





SUOMEN MOOTTORILENTÄJIEN LIITTO

AOPA FINLAND

Kiitos mahdollisuudesta esittää tietoa ADS-B maasemajärjestelmästä ja siitä miten sen avulla voimme parantaa ilmailun turvallisuutta ja valmistautua digitaalisen ilmailun tulevaisuuteen.





SUOMEN MOOTTORILENTÄJIEN LIITTO
AOPA FINLAND

Otetaan mallia Norjasta!

Hans Edvard Sunde Norjan CAA:lta
Kertoo meille nyt heillä meneillään olevasta
projektista ADS-B/UAT maa-asemaverkon
rakentamiseksi!

28.5.2022 AOPA Finland/JP Kinos

